VISIT…

LANZAROTE Caliente.com



# ШАМПИНЬОНЫ

## (Agaricus bisporum)



ПОСАДИ САМ

Alendi

# Шампиньоны

(Agaricus bisporum)

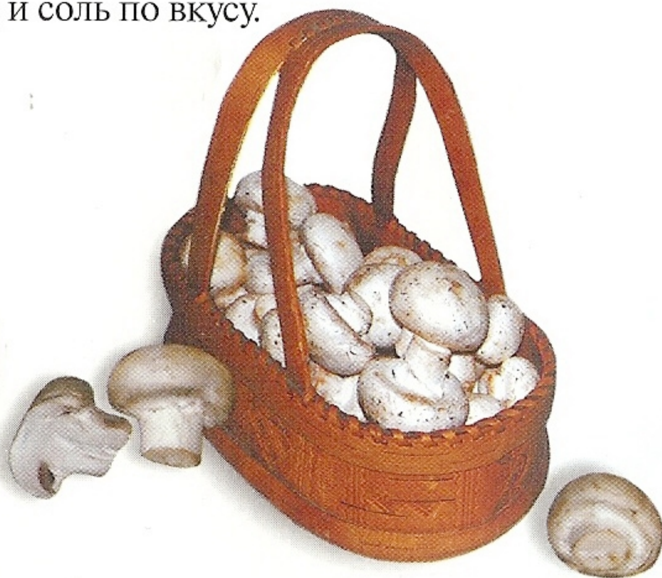
*сем. агариковые*

---

### *Шампиньоны с дичью и яйцами*

Шампиньоны и отварную дичь нарезать соломкой, обжарить в масле, добавить домашнюю вареную лапшу. Все перемешать, выложить в металлические чашечки (кокотницы). В каждую кокотницу выпустить по одному яйцу, посыпать солью и перцем и запечь в духовке.

На одну кокотницу – 10 г шампиньонов, 20 г филе дичи, 1 яйцо, 10 г лапши домашней, 20 г масла сливочного, перец и соль по вкусу.



# ИСТОРИЯ КУЛЬТУРЫ

Люди научились выращивать грибы в искусственных условиях давно. Древние греки и римляне, народы Японии, Китая, Кореи и Вьетнама много столетий с успехом выращивали шампиньоны, вешенки, сиитаке, опята.

В наше время среди культивируемых видов съедобных грибов более всего распространен шампиньон. Он возделывается сейчас практически по всему земному шару. Искусственно шампиньон начали выращивать в Италии с XVIII—XIX вв. Затем шампиньон быстро распространился во Франции, потом в Англии, Германии, Швеции, Бельгии, Голландии и в других странах Европы и США.

В России же изобилие и доступность дикорастущих грибов в лесу препятствовали развитию искусственной культуры шампиньона. Однако уже в XVIII в. в Петербурге можно было встретить искусственно выращенные шампиньоны. Сегодня в России их выращивают повсеместно. Мировое же производство шампиньонов составляет более 90 тысяч тонн в год. Шампиньоны легко вырастить на приусадебных и садовых участках любителей-огородников.

Шампиньон — деликатесный продукт питания. Эти грибы замечательны не только приятным вку-

сом, но и ни с чем не сравнимым ароматом, который сохраняется при кулинарной обработке. Шампиньоны по пищевым достоинствам превосходят овощи и даже мясо. Особенно богаты они полноценными легкоусвояемыми белками. В плодовых телах грибов содержится от 88 до 92% воды. В состав шампиньонов входит много углеводов, жиров, органических кислот, минеральных веществ и целый комплекс белков и витаминов. Исследования показали, что в этих грибах присутствуют все аминокислоты, незаменимые для питания человека. Японские исследователи установили, что шампиньоны благотворно влияют на развитие памяти и умственных способностей человека.

Попытки культивировать дикорастущие виды шампиньона оказываются неудачными. В искусственных условиях на специально подготовленных субстратах (компостах) выращивают шампиньон двуспоровый, который в природе встречается крайне редко.

## БОТАНИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ

Шампиньон относится к классу базидиальных грибов (Basidiomycetes), порядку агариковых, или пластинчатых, семейству агариковые, или шампиньоновые (Agaricaceae), роду шампиньон (Agaricus). Организм гриба шампиньона состоит из двух взаимосвязанных и дополняющих друг друга

частей. Это вегетативная часть — мицелий (грибница), разрастающийся в субстрате, и генеративная часть — плодовое тело (гриб), расположенное на поверхности субстрата и выполняющее функции полового размножения или спороношения. Мицелий шампиньона представляет собой множество разросшихся гиф (нитей) серовато-белого цвета, плотно переплетенных между собой. Мицелий, разрастаясь в субстрате, охватывает все его механические частицы, интенсивно разлагает его и поглощает из него питательные вещества, необходимые для формирования плодовых тел. Длина мицелия (грибницы) может достигать нескольких метров. При выращивании культуры шампиньона мицелий играет роль своеобразной корневой системы, обеспечивая питательными веществами и влагой плодовое тело. Плодовое тело шампиньона состоит из ножки и шляпки, имеющей шаровидную форму (рис. 1). Ножка достигает в длину 3—6 см, в диаметре — 1—2 см. Ножка плотная, беловатая, около шляпки слегка окрашена в розовый цвет. Ножка имеет беловатое, бороздчатое, часто с раздвоенными краями кольцо. Шляпка гриба 5—

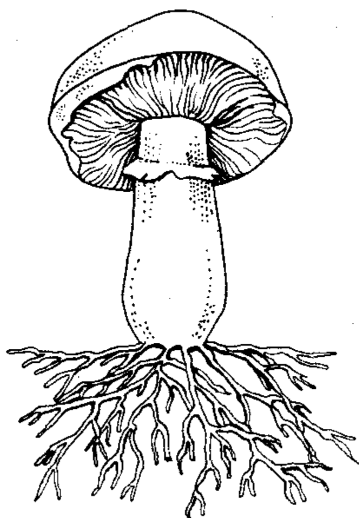


Рис. 1. Плодовое тело и грибница шампиньона

10 см в диаметре, толстая, мясистая, полукруглая, затем становится выпуклой. В центре шляпки иногда появляются грязноватого цвета чешуйки с различными оттенками. На нижней стороне шляпки имеются пластинки, в которых образуются цилиндрические клетки, предназначенные для размножения, — базидии. На них образуются споры. На каждой базидии по две споры. При достижении зрелости шляпки раскрываются и споры осыпаются. Попав в благоприятные условия, споры гриба на 8—12-й день прорастают, превращаясь в гифы, которые через 10—20 дней образуют паутинистый молодой мицелий, кусочками которого размножают шампиньоны. Такой мицелий считается лучшим для посева или посадки, так как он быстро приживается в субстрате. По мере роста и переплетения гиф мицелия возникают тяжистые образования, зачатки плодовых тел, из которых впоследствии образуются шляпка и ножка гриба. Сначала шляпка закрыта, ее края завернуты внутрь и соединены с ножкой рыхлой тканью, которую называют частным покрывалом. При созревании плодового тела края шляпки расправляются, частное покрывало натягивается, затем отрывается от края шляпки, оставаясь на ножке в виде пленчатого кольца. Ко времени раскрытия шляпки споры достигают физиологической зрелости, отрываются от базидий и осыпаются в виде темно-коричневой пыли. Попав в благоприятные условия, они прорастают, образуя новый паутинистый мицелий. Таким обра-

зом, шампиньоны являются многолетними организмами, цикл развития которых может быть представлен следующей схемой: спора — мицелий — плодовое тело — спора. Весь цикл проходит за 7—15 дней.

В пищу употребляют молодые плодовые тела шампиньона, когда ножка еще коротка, пленка не разорвана, а пластинки у шляпки розовые. По мере созревания спор пластинки темнеют, становятся бурыми, затем темно-шоколадными, почти черными. Такие грибы для употребления непригодны, они даже могут вызвать отравление.

## СОРТА И ГИБРИДЫ

**Силван 130.** Быстро растущий гибрид, легко образующий примодии. Шляпка округлая, от гладкой до слегка чешуйчатой. Средняя урожайность грибов 18—21 кг/м$^2$.

**Сомицел 512.** Белый средний гибрид, образующий округлые, крепкие плодовые тела среднего размера. Ножка твердая. Образует относительно одинаковые по продолжительности волны плодоношения, что растягивает период сбора урожая. Средняя урожайность грибов 20—28 кг/м$^2$.

**Сомицел 608.** Большой, почти белый гибрид. Отличается медленным ростом, что удлиняет цикл выращивания по сравнению с другими гибридными штаммами. Шляпка крупная, плотная, округ-

лая, с гладкой или слегка чешуйчатой поверхностью. Средняя урожайность грибов 18—20 кг/м$^2$.

**Сомицел 609.** Белый средний гибрид. Образует множество грибов среднего размера. Очень урожаен. Приспособлен для выращивания на различных компостах. Средняя урожайность грибов 18—25 кг/м$^2$.

**Хаузер А15.** Рекомендуется для использования в домашней кулинарии. Белый средний гриб. По размеру грибы соответствуют крупным гибридам, однако плодообразование у штамма проходит легко, как у средних гибридов. Шляпка гладкая и округлая. Грибы имеют высокую плотность и плотное частное покрывало. Качество грибов отличное. Средняя урожайность грибов 24—26 кг/м$^2$.

## УСЛОВИЯ ВЫРАЩИВАНИЯ

Споры шампиньона прорастают при температуре от 15 до 30 °С, однако наиболее благоприятной температурой считают 22—25 °С. Прорастают споры медленно, проросток появляется на 8—12-й день. Весной и летом споры прорастают быстрее, чем зимой. Высаженный мицелий лучше всего приживается при температуре 25—28 °С. В таких условиях зарастание субстрата мицелием происходит в течение 10—14 дней с момента посева. Повышение температуры до 29—30 °С приводит к снижению урожая. Дальнейшее повышение температуры субстрата до 32—33 °С в период разрастания

мицелия вызывает прекращение его роста и гибель. При снижении температуры до 18—20 °С рост мицелия также замедляется и период зарастания слоя субстрата увеличивается до 18—25 дней. Во время разрастания мицелия температура воздуха в культивационном помещении должна быть на 2—3 °С ниже температуры субстрата. Во время плодоношения температура субстрата должна быть на уровне 16—18 °С, а температура воздуха 15—17 °С. При этой температуре идет нормальное плодоношение. При повышении температуры воздуха до 18—20 °С идет интенсивный рост плодовых тел с мелкими, быстро раскрывающимися шляпками и удлиненными, тонкими ножками. Но качество грибов снижается, плодовые тела поражаются болезнями. При снижении температуры до 14—12 °С рост грибов замедляется и поступление урожая растягивается на 2—2,5 месяца.

Для нормального роста и развития шампиньону требуется высокая влажность воздуха, потому что мицелий и плодовые тела шампиньона состоят в основном из воды. Оптимальной для роста и развития гриба считается относительная влажность воздуха 85—95%. При такой относительной влажности воздуха формируются плодовые тела, имеющие нормальную окраску, кожицу, вес. Они имеют хороший товарный вид. Влажность субстрата, на котором хорошо растет шампиньон, должна быть на уровне 64—68%.

Шампиньоны в процессе роста и развития предъявляют жесткие требования к воздушно-газовому режиму. В процессе роста грибов происходит выделение конечных продуктов метаболизма: углекислого газа и аммиака. Отношение шампиньона к концентрации газа в различные фазы роста неодинаково. В фазе вегетативного роста мицелия шампиньон выдерживает высокую концентрацию углекислого газа. В этот период вентиляции в культивационном помещении не требуется. Во время образования плодов и плодоношения нужно снижать концентрацию углекислоты в помещении, интенсивно вентилируя его и регулярно накачивая свежий воздух. Высокое содержание углекислого газа в этот период отражается на снижении роста плодовых тел и ухудшении их качества. Шампиньоны, в отличие от зеленых растений, не вырабатывают хлорофилла и для своего развития не требуют света. Как правило, шампиньоны выращивают в помещениях без света.

Шампиньон как сапрофит, то есть растение, питающееся продуктами гниения других растений, хорошо растет на готовых органических и минеральных веществах, которые гифы мицелия гриба извлекают из питательного субстрата всей поверхностью. Установлено, что мицелий шампиньона хорошо растет и развивается на питательных средах, содержащих такой источник углерода, как простые сахара — глюкоза и ксилоза. Также он хо-

рошо усваивает крахмал, глицерин, целлюлозу и лигнин. Словом, диапазон углеродного питания шампиньона очень широк. Шампиньону также необходимы соединения азота, и он может усваивать азот из органических и неорганических соединений. Основными источниками азота органического происхождения являются белки, амиды, аминокислоты и пептоны, которые образуются в субстрате в процессе его разложения микрофлорой. Использование неорганического азота для питания различно. Лучше усваивается аммонийная форма азота. Нитратный азот мицелием гриба практически не потребляется. При обилии источников органического азота и недостатке углеродистого питания шампиньон быстро прекращает плодоношение. Бóльшую роль в питании гриба играют зольные элементы: фосфор, кальций, магний, калий и др. Поскольку содержание зольных элементов в составе плодовых тел относительно небольшое, они не считаются определяющими для роста и развития шампиньона. Любой разложившийся органический субстрат содержит их в количествах, достаточных для нормального роста мицелия и формирования плодовых тел. Для шампиньона очень важна кислотность среды субстрата, в котором растет мицелий и образуются плодовые тела. Культура шампиньона лучше всего развивается при слабощелочной или нейтральной реакции питательного субстрата: pH равна 7—7,5. Реакцию

среды можно определить с помощью набора лакмусовой бумаги. Следует также знать, что в процессе роста мицелия в субстрате и покровной смеси, а также при плодоношении мицелий может подкислять среду субстрата. Поэтому при составлении питательного компоста для шампиньонов обязательно используют гипс.

Для выращивания шампиньонов пригодны самые разнообразные помещения: погреба, подвалы, теплицы, парники, сараи. Летом можно разводить грибы и в открытом грунте, в тенистых местах сада, с северной стороны дома или любой другой постройки, где всегда более низкая температура. При благоприятных погодных условиях можно получать два оборота культуры в год: весенне-летний и летне-осенний. Для получения грибов почти круглый год необходимо оборудовать подвалы или полуподвалы системами отопления и вентиляции — приточной и вытяжной.

## ПОДГОТОВКА СУБСТРАТА

Субстрат готовят на площадке, расположенной на ровном месте и имеющей твердое покрытие. Под бурт субстрата подстилают полиэтиленовую пленку для предохранения от загрязнения почвой. Над площадкой делают навес от дождя и для поддержания постоянной влажности субстрата. Минимальная ширина площадки 3,5—4 м, а длина определяется объемом субстрата. Для приготовления

субстрата используют солому, лучше всего пшеничную или ржаную, и навоз: конский, крупного рогатого скота, свиной, овечий. Пригоден также кроличий и птичий помет. Навоз или птичий помет лучше всего иметь свежий. Стружки и опилки хвойных пород деревьев, которые часто используют как подстилку для птиц и животных, ухудшают качество субстрата, так как смолистые вещества, содержащиеся в стружках и опилках, подавляют процесс гниения, а значит, рост и развитие шампиньонов. Солому можно частично (но не более чем на одну треть) заменить сеном, опавшими листьями, измельченной картофельной ботвой, кукурузными или подсолнечными стеблями. Можно использовать смеси нескольких перечисленных материалов. На основе комбинаций этих материалов (1:1) готовят шампиньонные компосты, обязательно добавляя гипс, мел или алебастр. Если можно купить готовый шампиньонный субстрат, то эту возможность нужно обязательно использовать, поскольку правильно приготовленный субстрат — основа получения высокого урожая грибов.

Приготовление компоста (субстрата) включает несколько этапов. Сначала увлажняют солому, замачивая ее в емкости или поливая водой (на 100 кг соломы — 300—400 л воды). При замачивании солому смешивают с навозом и минеральными добавками (мочевина, мел, гипс) или замачивают без них, внося эти добавки при закладке и перелопа-

чивании компоста. При использовании вместо навоза свежего или подсушенного птичьего помета добавляют только гипс или алебастр. Солому с птичьим пометом предварительно замачивают на 4—10 дней. Для ферментации компост укладывают в бурт необходимой длины, шириной 1,2—1,5 м и высотой 1,5 м. Укладку проводят послойно, по 3—4 слоя соломы и навоза (рис. 2). Каждый слой утрамбовывают, поливают водой и посыпают мочевиной, примерно по 600 г. В дальнейшем ежедневно поливают водой, не давая пересыхать материалам. Спустя 6—7 дней делают первую перебивку: перетряхивают слои бурта, меняя их местами. Затем с интервалом 3—4 дня проводят еще 3—4 перебивки с добавлением гипса (7—8 кг) при первой

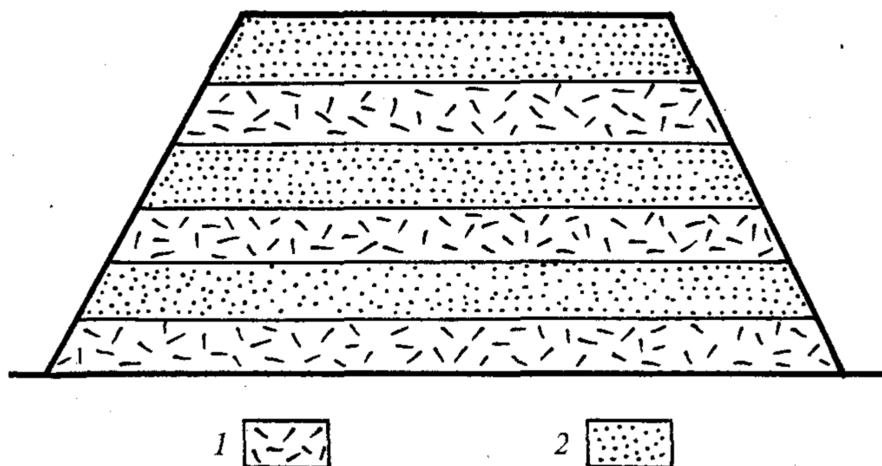



Рис. 2. Схема формирования компостного штабеля:
*1* — солома; *2* — навоз

перебивке, суперфосфата (2 кг) и мела (5 кг) при второй перебивке. Влажность компоста при 3—4 перебивках должна быть не менее 60%. Через 2—3 дня после последней перебивки компост готов. Если компостирование проходит нормально, то оно занимает 22—26 дней. Готовый питательный субстрат имеет темно-коричневый цвет, рыхлую и сыпучую структуру, не пахнет аммиаком, не липнет к рукам, и при сильном сжатии рукой комка компоста вода из него не капает, а лишь просачивается сквозь пальцы. Если компост излишне увлажнен, его разбрасывают для просушки, добавив 1—2 кг мела, или еще раз перелопачивают. 100 кг соломы с соответствующим количеством навоза и минеральных добавок могут дать после ферментации (горения) 250—300 кг субстрата, достаточного для закладки шампиньонницы полезной площадью 2,5—3 м$^2$.

## НАБИВКА КОМПОСТА И ПОСАДКА ГРИБНИЦЫ

Готовый компост укладывают на стеллажи, в грядки, ящики или полиэтиленовые мешки (рис. 3). Слой компоста должен быть высотой 20—25 см; не менее 10—15 кг компоста — слоем 30—35 см. Его уплотняют так, чтобы масса при нажатии рукой пружинила. При выращивании шампиньона на открытом воздухе из готового компоста делают углубленные в землю гряды шириной 50—80 см, произвольной длины. Для этого выкапывают землю на

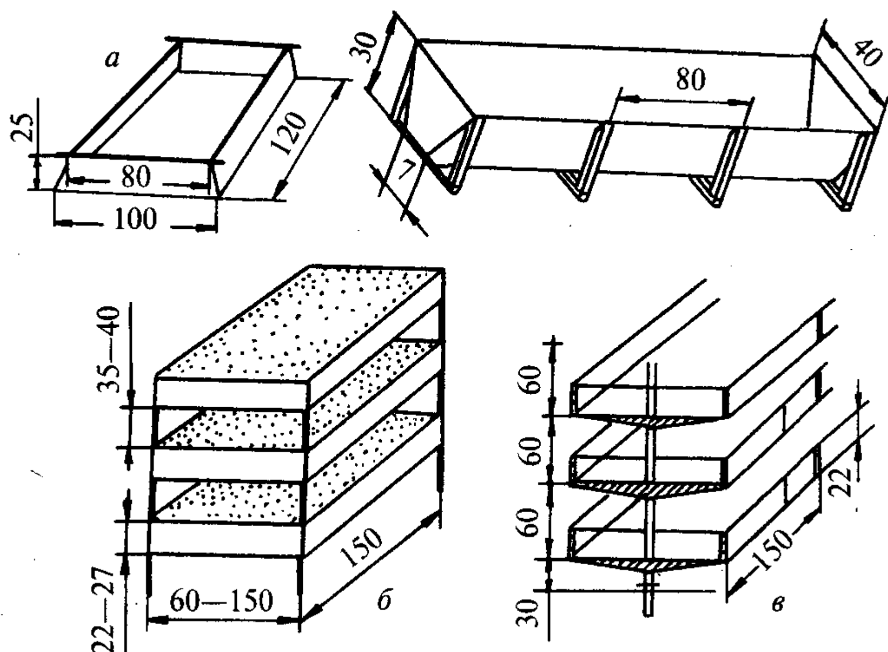



Рис. 3. Формы для укладки гряд:

*а* — плоских; *б* — гребневых; *в* — стеллажи для выращивания шампиньонов (размеры — в сантиметрах)

глубину 25—30 см, насыпают на дно ямы дренаж (песок, гравий или щебень) слоем 5 см и укрепляют стенки изнутри досками или полосками шифера. Затем закладывают готовый компост и плотно утрамбовывают. Компост не должен находиться непосредственно на земле, чтобы в субстрат не проникли возбудители болезней и вредители. Слой утрамбованного компоста должен быть высотой 20—25 см. Расход компоста на 1 м$^2$ составляет 90—100 кг готового субстрата. Для защиты от осадков и солнечных лучей гряды накрывают навесом или устраивают парники. В подвалах, сараях и тепли-

цах компост можно укладывать непосредственно на пол в виде плоских гряд, в ящики, устанавливая несколько ярусов (рис. 4). Через 2—3 дня после укладки компоста, когда температура снизится до 24—25 °С, высаживают грибницу.

Для получения высокого урожая шампиньонов необходимо иметь мицелий (грибницу) высокопродуктивных, болезне- и вирусоустойчивых штаммов. Мицелий лучше всего купить в специализированных хозяйствах, где его выращивают в специальных лабораториях. Он устойчив к неблагоприятным воздействиям окружающей среды и может храниться в холодильнике при температуре от 0 до 3 °С до года. Грибница может быть компостной и зерновой. Компостная грибница более всего устойчива к внешним воздействиям и поэтому предпочтительна для открытого грунта. Гриб-

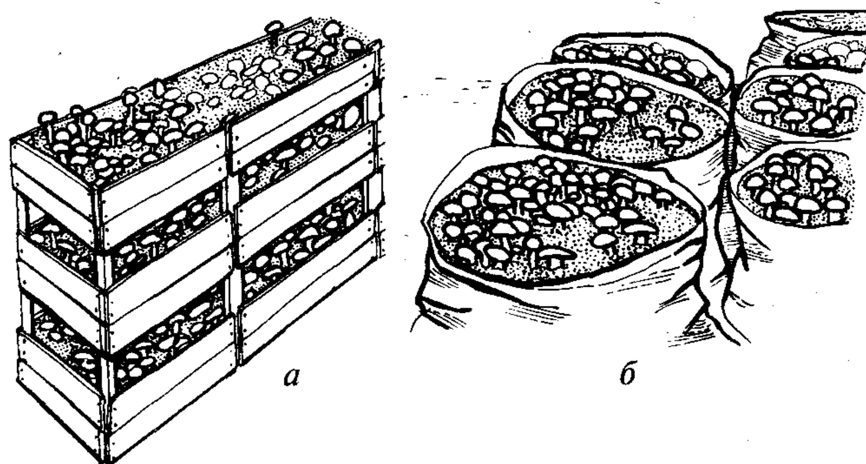



Рис. 4. Культура шампиньонов:
*а* — в ящиках; *б* — полиэтиленовых мешках

ницей из одной банки засевают 1,5 м$^2$ площади гряды, а зерновым мицелием из одного пакета — 3 м$^2$. Перед посадкой хранившуюся в холодильнике грибницу следует в течение суток прогреть при комнатной температуре. Грибницу высаживают в компост кусочками размером 4—5 см на глубину 5—7 см, прижимая приподнятым слоем компоста. Места посадки располагают в шахматном порядке на расстоянии 15—20 см друг от друга. Зерновой мицелий рассевают равномерно по всей поверхности: норма посева 300—500 г/м$^2$. Затем заделывают перемешиванием субстрата на глубине 5—7 см и слегка уплотняют. Для стимуляции плодообразования рекомендуется обработка зернового мицелия перед посадкой препаратом эпин (0,002 мл на 1,2 кг мицелия). Расход 100 мл на 1,2 м$^2$. Чтобы компост не пересыхал, его укрывают мешковиной или газетами и увлажняют, промочив сверху, но не допуская воду до грибницы. Увлажняют также стены и пол помещения. В открытом грунте над компостом натягивают мокрые полотенца.

## УХОД В ПЕРИОД РАЗРАСТАНИЯ ГРИБНИЦЫ

В период разрастания грибницы температура в компосте в течение первых двух недель должна быть 24—27 °С, а температура воздуха — на 2—3 °С ниже, то есть 21—25 °С. При повышении температуры компоста нужно усилить проветривание. Низкая температура окружающей среды и переувлаж-

нение готового компоста могут вызвать загнивание грибницы и гибель культуры. При низкой температуре надо утеплять субстрат в грядах или ящиках, накрыв их мешковиной или соломенными матами. Особенно важно следить за влажностью в компосте в период разрастания грибницы. При низкой влажности компоста грибница разрастается плохо, поэтому нужно регулярно увлажнять компост. При хороших условиях мицелий разрастается в течение 12—15 дней. Через 2—4 недели после посадки грибницы, когда мицелий разрастется и выйдет на поверхность, компост засыпают покровной смесью, предварительно удалив укрывной материал с поверхности субстрата. Покровная смесь необходима для защиты мицелия шампиньона от неблагоприятных воздействий окружающей среды и для стимулирования процесса плодообразования. Она должна быть рыхлой, комковатой, хорошо впитывать и удерживать воду, не образовывать корку на поверхности после поливов. Покровную смесь готовят за несколько дней до укрытия грядок. Для приготовления покровной смеси на увлажненную, ровную площадку расстилают полиэтиленовую пленку, затем насыпают торф и добавляют доломитовую муку, от 5 до 30%. Смесь тщательно перемешивают лопатой, удаляют все примеси и увлажняют. Затем накрывают брезентом и выдерживают 3—5 дней. Перед использованием покровную смесь просеивают, увлажняют, а затем насыпают на поверхность субстрата и распределя-

ют равномерным слоем, 3—4 см, не более. Приблизительный расход смеси на 1 м$^2$ площади 2—3 ведра вместимостью 10 л. Уплотнять покровную смесь не нужно. Надо тщательно следить за влажностью покровной смеси. При подсыхании на поверхности может образоваться корка, которая затрудняет доступ воздуха в субстрат, что плохо сказывается на плодоношении шампиньонов. По мере подсыхания покровную смесь поливают, однако при поливах нельзя допускать проникновения воды в компост. Примерный расход воды при поливе: 3—4 л воды на 1 м$^2$ площади. Температура воды при этом должна быть от 14 до 25 °С. После укрытия грядок покровной смесью мицелий продолжает активный рост. В течение 7—8 дней температура должна быть 24—27 °С и относительная влажность воздуха 90—95%. После этого необходимо провести рыхление почвы для улучшения аэрации и создания нормальных условий для газообмена. Кроме того, рыхление способствует равномерному плодообразованию и плодоношению. Спустя 7—10 дней после укрытия грядок покровной смесью температуру воздуха снижают до 15—17 °С, а температуру компоста — до 17—19 °С. Поливом поддерживают относительную влажность воздуха на уровне 85—90%, покровной земли — 60—65%. В это время идет закладка плодовых тел. При недостаточной аэрации и высокой температуре воздуха — более 20 °С — на поверхности покровного грунта может возникнуть запушение грибницы. Это очень неже-

лательно, так как запушение резко снижает урожай грибов. При запушении грибницы надо чаще проветривать культуру.

Иногда до появления плодовых тел шампиньона на поверхности покровной смеси вырастают грибы-навозники (чернильные грибы, или копринусы) с быстро чернеющими и расплывающимися шляпками на длинных ножках. Плодоношение этих грибов задерживает появление плодовых тел шампиньона. Это чаще всего наблюдается при плохом разрастании грибницы шампиньона в недокомпостированном субстрате. Во избежание распространения копринусов их следует срывать молодыми, до почернения шляпок.

# БОЛЕЗНИ И ВРЕДИТЕЛИ

## БОЛЕЗНИ

**Сухая гниль, или вертициллез.** Поражает плодовые тела шампиньона в ранний и поздний периоды роста. При ранней стадии поражения плодовые тела приостанавливаются в росте, приобретают луковицевидную форму, ткань становится сухой, кожистой, поверхность покрывается матовым белым мицелием гриба-паразита. При инфицировании плодовых тел в поздней стадии развития на поверхности шляпки появляются серо-коричневые матовые пятна, проникающие глубоко в ткань. Ха-

рактерный признак болезни — так называемая заячья губа. В этом случае пораженная часть шляпки останавливается в росте, ножка искривляется и лопается (рис. 5). Сухая гниль развивается при повышенной влажности воздуха и выдерживает довольно низкую температуру (до 10 °С). При сильном поражении сухая гниль причиняет большой вред культуре шампиньона. Источник заражения — плохо приготовленная покровная смесь, грязный инвентарь, спецодежда.



Рис. 5. Сухая гниль шампиньонов

**Мокрая, или белая гниль.** Болезнь характеризуется появлением уродливых, с резким неприятным запахом плодовых тел или бесформенных ватообразных масс, покрытых белым пушком и капельками коричневой жидкости. Источником первичной инфекции служат хламидоспоры, представляющие собой зимующую стадию гриба. Они могут сохраняться в почве в жизнеспособном состоянии в течение нескольких лет. Источником заражения шампиньона мокрой гнилью служит покровный материал. Развитию и быстрому распространению болезни способствуют повышенные температура и влажность воздуха и недостаточная вентиляция культивационного помещения.

**Паутинистая плесень.** Болезнь появляется на поверхности покровного материала и на плодовых телах в виде рыхлой шерстистой белой пряжи. Эта очень быстро растущая плесень вызывает отмирание пораженных плодовых тел. Обтянутые плесенью плодовые тела становятся темно-коричневыми и падают набок. Паутинистая плесень появляется на поверхности покровного грунта в виде небольших пятен. Они в течение нескольких дней, если в местах пятен нет плодовых тел шампиньона, почти не увеличиваются в размере и являются источником спор вредоносной плесени. Споры паутинистой плесени легко рассеиваются, попадая в другие места покровной смеси, прорастают и образуют новые пятнистые колонии. Если в пораженных местах развиваются плодовые тела шампиньона, то мицелий паутинистой плесени покрывает их в виде чехла и в дальнейшем уничтожает. У сильно разросшегося и стареющего мицелия паутинистой плесени часто появляется красновато-фиолетовая окраска, позднее переходящая в желтую. При появлении первых пятен паутинистой плесени на поверхности покровного грунта в период плодоношения шампиньонов надо густо засыпать эти пятна поваренной солью, не допуская дальнейшего распространения возбудителя болезни. Распространению болезни в культивационном помещении способствуют небрежная работа, сильные воздушные течения, а также несвоевременное удаление очагов заболевания.

**Бактериальная пятнистость плодовых тел.** Болезнь появляется на молодых и на взрослых плодовых телах в виде мелких блестящих желтых или ржаво-желтых (позднее шоколадных) пятен на поверхности шляпок. В начале заболевания пятна разбросаны по поверхности шляпки, позднее они сливаются. Пятна расположены поверхностно, внутрь ткани шляпки они проникают не более чем на 1—2 мм. Плодовые тела, пораженные бактериальной пятнистостью, слегка вязкие и липкие на ощупь. Быстрому распространению инфекции способствуют высокая температура и влажность, недостаточная вентиляция помещения, особенно после поливов. Причиной возникновения заболевания могут стать также резкие перепады температуры, при которых на поверхности плодовых тел появляется конденсат влаги.

**Мумификация.** Характерный признак этой болезни: сильно утолщенные в основании, искривленные и вытянутые ножки плодовых тел. Пораженные плодовые тела имеют сероватый оттенок, они очень плотные, в местах разрезов мякоть окрашивается в красно-бурый цвет. Болезнь распространяется очень быстро и может погубить весь урожай шампиньонов. Поэтому при появлении первых очагов болезни пораженные места отсекают от непораженных узкими канавками. Для этого на границе здорового и пораженного участков удаляют компост до основания и таким образом создают механический барьер, препятствующий распрост-

ранению болезни. Пораженные участки в дальнейшем не следует увлажнять при поливах.

*Меры борьбы с грибными и бактериальными болезнями:* в первую очередь строгое соблюдение санитарно-гигиенических требований в культивационном помещении и чистоты вокруг него; дезинфекция покровного материала паром; строгое соблюдение режима вентиляции культивационного помещения; поддерживание необходимой температуры и влажности воздуха в период выращивания шампиньонов; немедленный сбор и уничтожение больных плодовых тел вместе с мицелием; пропаривание помещения в конце оборота культуры при температуре 70 °С в течение 12 часов; дезинфекция культивационного помещения 2—4%-ным раствором хлорной извести или известковым молоком (1 кг негашеной извести на ведро воды). Применение химических препаратов недопустимо, так как эти вещества, проникая в грибы, делают их непригодными в пищу.

**Вирусное заболевание.** Споры, пораженные вирусом, прорастают медленнее, чем здоровые. В этом случае во время первой волны плодоношения на грядах появляются пустые места. Плодовые тела либо не растут, либо появляются только единичные экземпляры. Иногда плодовые тела вырастают плотными группами (пучками) по краям очага поражения. Характерными признаками поражения вирусами на плодовых телах считается появление серой и грязновато-кремовой окраски,

удлинение и искривление ножки, мелкие, быстро раскрывающиеся или вообще открытые шляпки — «барабанные палочки». Другие признаки заболевания: грязно-серая или коричневая окраска поверхности шляпки, ее раннее открытие, низкое расположение на ножке кольца гименофора, ножка бочковидной формы с сильно заостренной верхней частью. Самое опасное время поражения шампиньона вирусом — от посева до первой волны плодоношения. Заболевание распространяется пораженным посадочным материалом, через рабочий инвентарь и одежду.

*Меры борьбы*: выращивание посадочного материала — мицелия на безвирусной основе; строгое соблюдение санитарно-гигиенических правил при работе в культивационном помещении; пропаривание помещения в конце оборота культуры при температуре 70 °С в течение 12 часов.

## ВРЕДИТЕЛИ

**Грибные комарики и мухи.** Комарики и мухи — мелкие насекомые, которые относятся к отряду двукрылых (рис. 6). Вред шампиньону причиняют личинки семейства ликориид, галлиц и горбаток. Личинки ликориид вызывают массовую гибель зародышей плодовых тел, а также проникают в плодовые тела, прогрызая в них многочисленные ходы. Кроме того, комарики переносят растительноядных клещей и грибные болезни. Личинки галлиц

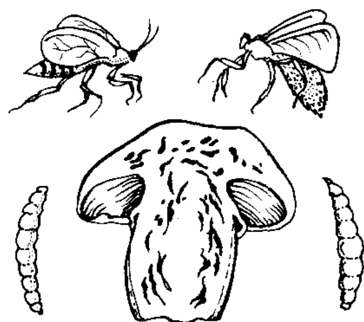


Рис. 6. Грибные комарики и мухи и поврежденное ими червивое тело шампиньона

питаются мицелием шампиньона, вызывая увядание и гибель зародышей плодовых тел. В этом случае наблюдается скопление личинок у основания ножек грибов. Личинки вбуравливаются в ножку плодового тела, прогрызают поверхностные каналы и проникают под шляпку, скапливаясь там в большом количестве. Этот тип повреждения характеризуется появлением желтоватых или оранжевых полос вдоль поверхностных ходов, из-за чего плодовые тела теряют товарный вид (см. рис. 6). Личинки горбаток также питаются мицелием шампиньона и тканями плодовых тел, прогрызая в них многочисленные ходы. В результате плодовые тела темнеют и загнивают. Горбатки являются переносчиками возбудителей различных заболеваний, особенно сухой гнили.

**Клещи.** Очень мелкие насекомые различного цвета, от белого до красного (рис.7). В шампиньонницу клещи попадают с субстратом и покровной смесью. Переносят их также комарики и мухи. Личинки клещей причиняют вред шампиньону, поедая гифы мицелия. Взрослые особи выгрызают ходы в плодовых телах и уничтожают соединительные ткани. Поврежденные плодовые тела остаются недоразвитыми, в них развивается большое коли-

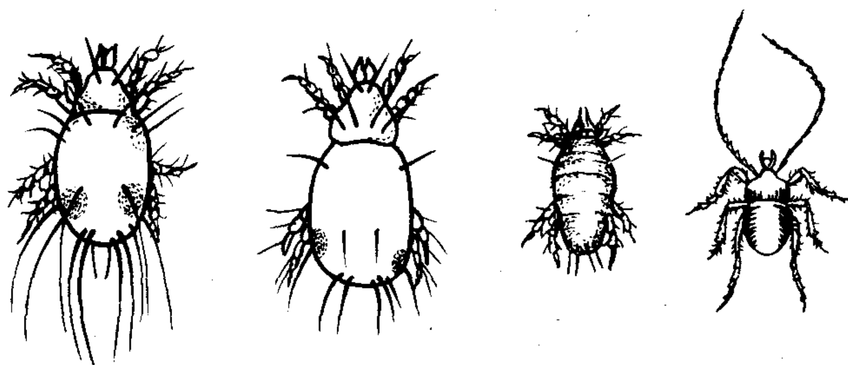


Рис. 7. Клещи

чество бактерий. Грибы темнеют и делаются непригодными для употребления.

**Ногохвостки, или подуры.** Это мелкие насекомые длиной 1—2 мм (рис. 8). В шампиньонницу ногохвостки попадают с субстратом или покровным материалом. Питаются разлагающимися органическими веществами, поэтому до появления мицелия на поверхности субстрата питаются непосредственно субстратом, а затем повреждают ножки плодовых тел.

**Нематоды.** Очень мелкие черви длиной 0,6—1,2 мм, толщиной 0,02—0,09 мм. Тело просвечивающее, угревидной формы. В шампиньонницу попадают с субстратом, покровной смесью и с поливной водой. Повреждают мицелий шампиньона. Повреждения нематодами за-

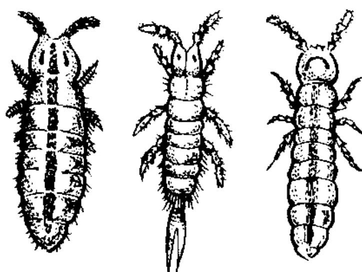


Рис. 8. Ногохвостки

метить трудно. Они обнаруживаются при сильном повреждении, когда на поверхности гряд появляется много молодых погибших плодовых тел, а в слое субстрата не видно гиф мицелия гриба. Субстрат при этом становится темным, с неприятным рыбным запахом. При очень сильном повреждении на поверхности покровного материала, особенно при боковом освещении, можно обнаружить торчащие вверх и двигающиеся нити, которые представляют собой сплетения нематод. Внутри шампиньонницы нематоды переносятся комариками и грибными мухами и просто работающими людьми. Нематоды способны наносить огромный ущерб урожаю шампиньонов.

**Мокрицы.** Ракообразные особи длиной 10—12 мм. Заносятся в шампиньонницу вместе с субстратом и покровным материалом. Мокрицы повреждают молодой мицелий шампиньона, а в период плодоношения выгрызают ткань плодовых тел, что снижает товарные качества грибов. Мокрицы заселяют преимущественно сырые, подвальные помещения с недостаточной вентиляцией. В хорошо вентилируемых культивационных помещениях мокрицы встречаются редко.

*Меры борьбы*: строгое выполнение технологии приготовления субстрата; компостирование проводить на площадке с твердым покрытием; правильное выполнение пастеризации субстрата; соблюдение необходимых условий в период кондиционирования; строгое соблюдение санитарно-

гигиенических правил в шампиньоннице и вокруг нее; удаление остатков субстрата и грибных отходов из помещения; соблюдение температурного режима и влажности воздуха, а также устройство вентиляционной системы; при массовом поражении шампиньона грибными мухами и комариками рекомендовано опрыскивание субстрата препаратом цитокор (0,5 мл на 1 $м^2$) и препаратом устад (1,2 мл на 1 $м^2$); при сильном заселении нематодами рекомендовано внесение в каждую лунку почвы под мицелий препарата нематофагин БЛ (250—300 $г/м^2$).

## ПЛОДОНОШЕНИЕ И СБОР УРОЖАЯ

Для того чтобы плодообразование было дружным, необходимо с первым появлением отдельных завязей плодовых тел постепенно снижать температуру воздуха в течение 4—5 дней до 14—16 °С. Помещение в этот период обязательно вентилируют. С наступлением плодоношения необходимо раз в сутки поливать покровную смесь из расчета 1—1,5 $л/м^2$. В зависимости от условий выращивания урожай можно собирать на протяжении 2—4 месяцев и более. В фазе начала плодообразования для стимуляции образования плодовых тел и повышения урожая шампиньонов рекомендуется внесение с поливом перед каждой волной плодо-

ношения регулятора роста штампа эпин Р (0,005 мл на 0,8—1л воды). Расход 0,8—1 л/м$^2$.

Для шампиньонов характерно волнообразное плодоношение, то есть периоды обильного появления плодовых тел сменяются периодами их отсутствия. Появление новых волн плодоношения обычно происходит через неделю. При оптимальной для плодоношения температуре воздуха за первые 3—5 волн собирают 70—80% всего урожая.

Сбор урожая начинают, как только плодовые тела шампиньонов достигнут максимального размера, но до того, как произойдет раскрытие шляпок грибов. Снимают шампиньоны простым вращательным движением руки. Срезать грибы ножом, оставляя пеньки ножек, не следует, так как они загнивают и делаются причиной заболевания грибов и повреждения их вредителями. Собранные грибы аккуратно укладывают в тару, стараясь не повредить их. При сборе и перевозке грибы не стоит перекладывать из одной тары в другую. Плодовые тела шампиньонов очень нежны и легко повреждаются.

После сбора урожая отплодоносивший субстрат удаляют, помещение убирают, дезинфицируют и готовят к закладке нового оборота. Отработанный субстрат — прекрасное органическое удобрение. Его можно использовать под овощные, плодово-ягодные, цветочные культуры. В нем содержится большое количество азота, фосфора, калия,

кальция и других макроэлементов, комплекс микроэлементов, необходимых для роста и развития растений. Кроме того, компост — рыхлый субстрат, он значительно улучшит физические свойства самой тяжелой почвы.

# Шампиньоны
(Agaricus bisporum)
*сем. агариковые*



### *Шампиньоны, тушенные со сливками*

Свежие шампиньоны обдать кипятком, нарезать ломтиками, положить в кастрюлю, посолить, залить сливками и тушить на слабом огне до готовности. Перед подачей грибы заправить сливочным маслом и лимонным соком.

На 1 кг грибов – 1 стакан сливок, 30 г сливочного масла, 1 лимон, соль по вкусу.